

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт управления бизнес-процессами и экономики
Кафедра экономики и международного бизнеса горно-металлургического
комплекса

УТВЕРЖДАЮ

И. о. заведующий кафедрой

_____ Р. Р. Бурменко

подпись

инициалы, фамилия

«_____»

июня 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

38.03.01 «Экономика»

38.03.01.08.09 «Экономика предприятий и организаций (металлургия)»

Разработка мероприятий снижения затрат литейного цеха

(на примере АО «Красмаш»)

Руководитель

подпись, дата

доцент

должность, ученая степень

Т.И. Юркова

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Э.Ф. Мамедова

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Т. В. Безинская

инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт управления бизнес-процессами и экономики
Кафедра экономики и международного бизнеса горно-металлургического
комплекса

УТВЕРЖДАЮ

И. о. заведующий кафедрой

_____ Р.Р. Бурменко

подпись

« _____ » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

Студенту (ке) Мамедовой Эльмире Фармановне.

Группа ПЭ13-01, направление подготовки 38.03.01 "Экономика", профиль 38.03.01.06.09 "Экономика предприятий и организаций (металлургия)"

Тема выпускной квалификационной работы «Разработка мероприятий снижения затрат литейного цеха (на примере АО «Красмаш»))»

Утверждена приказом по университету № 2550 от 28.02.17

Руководитель ВКР Т. И. Юркова, доц. кафедры «Экономика и международный бизнес горно-металлургического комплекса»

Исходные данные для ВКР: практический материал, собранный в процессе прохождения производственно-профессиональной и преддипломной практики: смета затрат; форма №1 «Бухгалтерский баланс»; статистические данные, предоставленные АО «Красмаш».

Перечень разделов ВКР:

- 1 Оценка технико-экономического потенциала объекта исследования
- 2 Характеристика технологий и анализ деятельности литейного цеха
- 3 Оценка эффективности мероприятий снижения затрат

Перечень графического или иллюстративного материала – презентация, разработанная в Microsoft Office Power Point.

Руководитель ВКР _____ Т.И. Юркова
(подпись)

Задание принял к исполнению _____ Э.Ф. Мамедова
(подпись)

« ____ » _____ 2017 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка мероприятий снижения затрат литейного цеха (на примере АО «Красмаш»))» содержит 81 страниц текстового документа, 48 использованных источников.

ЛИТЬЕ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ, УЧАСТОК, МЕХАНИЗАЦИЯ, ОПЛАТА ТРУДА ОСНОВНЫХ РАБОЧИХ, ЗАРПЛАТОЕМКОСТЬ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, ЭКОНОМИЯ.

Объект исследования – литейный цех АО «Красмаш».

Цели исследования:

- исследование состояния оборонно-промышленного комплекса России;
- исследование технико-экономического потенциал предприятия АО «Красмаш»;
- выполнение анализа хозяйственной деятельности литейного цеха;
- выделение направлений снижения себестоимости литейного производства;
- обоснование эффективности предлагаемого мероприятия;
- проведение оценки показателей эффективности деятельности цеха с учетом нововведений.

В результате разработки мероприятий снижения затрат литейного цеха была определено текущее состояние ОПК и его потенциал, проведен анализ хозяйственной деятельности литейного цеха, направленный на выявление проблем, связанных с производством, произведено исследование альтернативных способов механизации процесса, из которых был выделен один наиболее эффективный.

В итоге было произведено технико-экономическое обоснование выбранного мероприятия, с учетом перспективы увеличения ГОЗ.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Оценка технико-экономического потенциала объекта исследования.....	8
1.1 Оценка состояния оборонно-промышленного комплекса России.....	8
1.2 Краткая характеристика предприятия АО «Красмаш»	18
1.3 Анализ общих показателей АО «Красмаш»	29
2 Анализ технико-экономических показателей деятельности литейного цеха..	39
2.1 Виды литейных технологий применяемые в цехе	39
2.2 Анализ деятельности литейного цеха	45
3 Оценка эффективности мероприятий снижения затрат литейного цеха	58
3.1 Выбор варианта механизации труда на участке литья по выплавляемым моделям	58
3.2 Расчет экономической эффективности применения шприц машины на участке литья по выплавляемым моделям.....	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	77

ВВЕДЕНИЕ

В настоящий момент времени государство уделяет большое внимание программам по повышению обороноспособности страны, развитию ракетно-космической техники. Издаются особые приказы Президента РФ, Постановления Правительства РФ, регулирующие деятельность оборонно-промышленного комплекса, а также стимулирующие ее.

Расходы, сопряженные с эффективным функционированием предприятий данной отрасли, в бюджете РФ прописываются отдельно, таким образом, финансовое обеспечение сектора оборонно-промышленного комплекса исходит со стороны государства. На сегодняшний день, когда бюджет страны является дефицитным, очень сложно выделять средства на оборону, в связи с той ситуацией, которая сейчас создалась в мире. Средства нужно использовать максимально эффективно, что напрямую связано с затратами, которые присутствуют на предприятии. В этих условиях одним из критериев использования финансовых средств является снижение затрат на предприятии, где производится продукция по государственным заказам.

Объектом исследования является литейный цех АО «Красмаш».

Для выявления направлений снижения затрат в данной работе необходимо рассмотреть текущую ситуацию на предприятии, провести анализ его деятельности, вывить общие проблемы по предприятию, а уже затем, для того, чтобы рассмотреть способы решения этих проблем, нужно провести анализ отдельного подразделения данного предприятия, а именно литейного цеха, проблемы которого напрямую связаны с проблемами по предприятию в целом. Выявление путей решения проблем направлено на снижение затрат, что определенно будет способствовать эффективному функционированию предприятия.

Таким образом, целью этой работы является повышение эффективности деятельности литейного цеха на основе снижения затрат на стадии литья по выплавляемым моделям.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- исследование состояния оборонно-промышленного комплекса России;
- исследование технико-экономического потенциала предприятия АО «Красмаш»;
- выполнение анализа хозяйственной деятельности литейного цеха;
- выделение направлений снижения себестоимости литейного производства;
- обоснование эффективности предлагаемого мероприятия;
- проведение оценки показателей эффективности деятельности цеха с учетом нововведений.

1 Оценка технико-экономического потенциала объекта исследования

1.1 Оценка состояния оборонно-промышленного комплекса России

Оборонно-промышленный комплекс Российской Федерации является системным компонентом военной организации государства, который занимает лидирующее место в обеспечении национальной безопасности, решении оборонных и социально-экономических задач страны, он состоит из:

- интегрированных структуры ОПК, государственных научных центров ОПК, а также из организаций ОПК, не вошедших в интегрированные структуры ОПК, составляющих в целом экономически обоснованный и организационно оформленный высокотехнологичный многопрофильный комплекс отечественной научно-промышленной базы;

- государственных корпораций, осуществляющих реализацию государственной политики в области развития ОПК, управление организациями ОПК, входящими в их состав, и (или) управление активами организаций ОПК, переданными им в установленном порядке;

- федеральных органов исполнительной власти, которые уполномочены осуществлять функции по выработке государственной политики в области развития ОПК и нормативно-правовому регулированию в соответствующих отраслях ОПК, в сфере деятельности которых находятся организации ОПК [11].

На сегодняшний день основу ОПК составляют организации различных организационно правовых форм и видов деятельности, включенные в Сводный реестр организаций оборонно-промышленного комплекса [47], имеющие различную отраслевую и ведомственную принадлежность, расположенные в 66 субъектах Российской Федерации, значительная часть из них выступает в качестве градообразующих организаций или находится в регионах и городах с концентрированным (моноэкономическим) расположением организаций ОПК, а

также в закрытых автономных территориальных образованиях, данные представлены в таблицах 1 и 2 [24].

Состав Оборонно-промышленного комплекса определяется сводным реестром организаций ОПК. В 2015 году утвержденный перечень включал порядка 1353 организаций, данный показатель на сегодняшний день изменился, и количество организаций составило 1366. Более, чем 74% организаций находится в сфере деятельности Минпромторга России.

Таблица 1 – Ведомственная принадлежность организаций ОПК

Ведомство	Общее число организаций
Роскосмос	81
Росатом	41
Минобороны России	166
ФМБА России	11
ФСТЭК России	5
ФСБ России	6
Минэнерго России	1
Минкомсвязь	5
Минпромторг	982
Россвязь	1
Минобрнауки России	13
Росстандарт	2
ФАНО России	38
Спецстрой России	1
Всего	1353

Общая численность работников, привлеченных к работе в организациях ОПК, составляет около 2 млн человек, в том числе более 1,4 млн человек занято в оборонных отраслях промышленности. По состоянию на 31 декабря 2016 года в сферах деятельности Минпромторга России и Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» создано 65 интегрированных структур (далее – ИС), объединяющих 671 предприятие и организацию ОПК, 571 из них включены в сводный реестр организаций ОПК, в том числе 13 ИС созданы в ракетно-космической промышленности [24].

На рисунке 1 видно, что большее количество организаций относится к радиоэлектронной (22%), авиационной промышленности (17%),

промышленности обычных вооружений (13%), а также судостроительной промышленности (11%).

Таблица 2 – Распределение организаций ОПК по отраслям в 2015 году

Отрасль ОПК	Общее число организаций
Авиационная промышленность	231
Ракетно-космическая промышленность	91
Промышленность обычных вооружений	179
Промышленность боеприпасов и спецхимии	112
Судостроительная промышленность	146
Радиопромышленность	181
Электронная промышленность	124
Промышленность средств связи	120
Атомная промышленность	50
Межотраслевые организации и структуры	1
Издательская и полиграфическая промышленность	9
Топливо-энергетический комплекс	1
Медицинская промышленность	11
Химическая промышленность	31
Строительная промышленность	19
Информационно-аналитическая деятельность	14
Металлургическая промышленность	3
Легкая промышленность	27
Автомобильная промышленность	2
Снабжение	1
Всего	1353



Рисунок 1 – Распределение организаций ОПК по отраслям в 2015 году

Что касается текущей ситуации, связанной с техническим перевооружением и реконструкцией производственной базы, а также базы экспериментально-технической в оборонно-промышленном комплексе, то нельзя не отметить, что происходит создание более новых производственных мощностей. Результаты федеральных целевых программ, которые реализуются в ОПК, показывают, что за последние 5 лет было введено более 680 объектов капитального строительства, нацеленных на выпуск высокотехнологической продукции оборонного назначения, по мимо этого разработано порядка 1400 промышленных технологий, связанных с увеличением конкурентоспособности и высокотехнологичности продукции, также обеспечена разработка более, чем 370 новых материалов с целью создания перспективных образцов вооружения, военной и специальной техники [41].

С 2011 года все отраслях оборонно-промышленного комплекса отражают положительную динамику обновления активной части основных фондов. Наблюдается значительный рост доли технологического оборудования с возрастом до 10 лет, реновация которого на сегодняшний день в целом по комплексу составляет более чем треть от общего числа.

Высокотехнологичное производство, развитие которого направлено на производство более приоритетных образцов вооружения, военной и специальной техники (далее – ВВСТ), показывает рост уровня производственно-технологической готовности более 20%, что в настоящее время покрывает существующие потребности.

В отрасли отмечается рост прогрессивного оборудования и технологических линий, в число которых входит использование роботов, робототехнических комплексов, многооперационных станков и гибких автоматических линий. Как уже было отмечено выше, увеличивается и доля инновационной продукции организаций оборонно-промышленного комплекса. В 2016 году организациями ОПК в совокупности было разработано около 250 промышленных технологий с целью повысить конкурентоспособность и высокотехнологичность продукции.

Объем промышленной продукции, произведенной предприятиями оборонно-промышленного комплекса за 2016 год, по данным оперативной информации, увеличился на 10,7% в сравнении с 2015 годом. Военное производство в свою очередь выросло на 9,5 %, а выпуск гражданской продукции – на 16,9 %. Прирост объемов производства продукции по отношению к аналогичному периоду прошлого года замечен во всех отраслях ОПК (исключением является ракетно-космическая промышленность), в том числе: радиоэлектронная промышленность – 18,5%; промышленность боеприпасов и спецхимии – 14,4%; промышленность обычных вооружений – 10,1%; авиационная промышленность – 9,0%; судостроительная промышленность – 3,9% [4]. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика объемов производства по отраслям ОПК к предыдущему году

%						
Отрасль	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Авиационная	109,0	112,3	117,2	117,1	105,9	109,0
Ракетно-космическая	110,6	111,8	115,3	108,6	107,6	-
Обычных вооружений	117,1	107,0	102,8	105,4	-	110,1
Боеприпасов и спецхимии	102,5	107,6	109,1	113,0	122,3	114,4
Судостроительная	86,8	92,2	101,4	114,4	116,3	103,9
Радиоэлектронная	109,8	117,1	129,5	124,0	132,6	118,5
Всего	105,8	108,2	113,9	115,5	112,9	110,7

Государственная финансовая адресная поддержка осуществляется в виде предоставления различного вида субсидий и государственных гарантий организациям ОПК. За период 2016 года 14 организаций оборонно-промышленного комплекса получили субсидии, общая сумма которых составила 922,6 млн. рублей, на компенсацию части затрат на уплату процентов по кредитам, связанных с осуществлением инновационных и инвестиционных проектов по выпуску высокотехнологичной продукции и полученным исключительно в российских кредитных организациях. Государственные гарантии по кредитам предоставлены 22 организациям ОПК на сумму 43,4 млрд рублей.

Важнейшим событием 2016 года стало утверждение Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 мая 2016 года № 425-8 государственной программы Российской Федерации «Развитие оборонно-промышленного комплекса» (далее – ГП ОПК) [48]. ГП ОПК представляет собой единый комплексный инструмент планирования, объединяющий задачи, которые решались ранее в рамках различных государственных и федеральных целевых программ и мероприятий по импортозамещению в интересах обеспечения государственной программы вооружения. На предприятиях ОПК в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации в рамках ГП ОПК и ГОЗ ведется техническое переоснащение, реконструкция части производственной и экспериментально-технологической базы, в том числе реконструкция 283 объектов капитального строительства на предприятиях отраслей, подведомственных Минпромторгу России.

Уже в 2016 году были введены в эксплуатацию следующие объекты [43]:

- авиационная промышленность – 10 объектов;
- судостроительная промышленность – 5 объектов;
- промышленность обычных вооружений – 2 объекта;
- промышленность боеприпасов и спецхимии – 1 объект;
- радиоэлектронная промышленность – 3 объекта.

Во исполнение распоряжений Президента Российской Федерации и Правительства РФ Минпромторгом России совместно с Минобороны России и Госкорпорацией «Роскосмос» на сегодняшний день продолжают развивать направление по замещению и снижению зависимости от поставок продукции со стороны иностранных государств, применяемой для создания, производства и ремонта образцов вооружения, военной и специальной техники (далее – импортозамещение в образцах ВВСТ) в соответствии с утвержденными детальными планами-графиками импортозамещения комплектующих изделий в образцах ВВСТ. Мероприятия по импортозамещению в образцах ВВСТ, запланированные в 2016 году, определенные уточненными сводными планами мероприятий по замещению и снижению зависимости от поставок продукции

иностранным производством выполнены с учетом совместного решения Минпромторга России, Минобороны России и Госкорпорации «Роскосмос» в полном объеме. В настоящее время предприятиями промышленности – головными исполнителями ГОЗ и мероприятий по импортозамещению в образцах ВВСТ – под руководством Минпромторга России, Минобороны России и Госкорпорации «Роскосмос» осуществляются в соответствии с установленным порядком [42].

Нельзя не учитывать, что значительный рост объемов производства продукции в рамках государственной программы вооружения и ГОЗ, реализация в этих целях модернизационного сценария развития ОПК в рамках федеральных целевых программ развития ОПК ведут к переориентации предприятий на выпуск продукции военного назначения [46]. Данные представлены на рисунке 2.

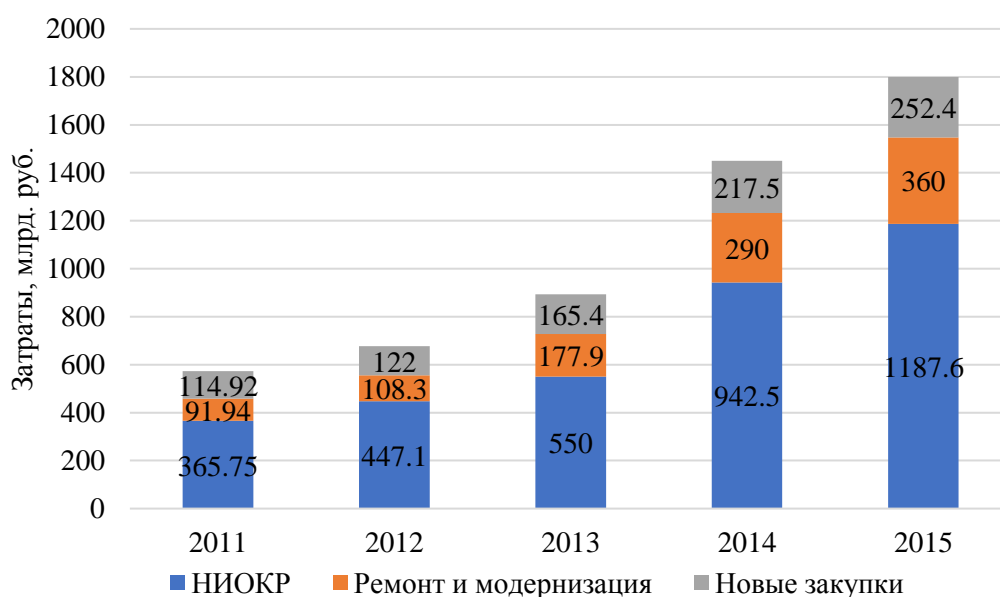


Рисунок 2 – Государственный оборонный заказ России в интересах национальных Вооруженных сил, млрд. руб. в текущих ценах

В связи с увеличением ГОЗ необходимо увеличивать производительность, при этом сокращение издержек так же должно иметь место.

Как военная составляющая и как гражданская составляющая ОПК привлекательной является ракетно-космическая отрасль (далее – РКО). РКО

является одним из важнейших секторов высокотехнологичного рынка, поддерживающее стабильное развитие научного и промышленного потенциала России в области освоения космического пространства и ракетных технологий. РКО является одной из наиболее сложных и наукоемких отраслей машиностроения, представляющая собой совокупность научно-исследовательских, опытно-конструкторских, проектно-технологических, производственных и иных предприятий и организаций, основной сферой деятельности которых является создание и производство ракетно-космической техники различного назначения. [38]

На сегодняшний день ракетно-космическую отрасль можно назвать одной из немногих отраслей российской экономики, технологии которой соответствуют международному уровню, а по некоторым направлениям даже превосходят. Лидирующие позиции в мире принадлежат отрасли как по широте освоенных направлений развития космической науки и техники, включающие почти весь их спектр, так и по результатам научно-технических достижений по каждому из направлений. Однако, необходимо отметить ряд проблем, которые можно назвать присущими для данной отрасли:

- опасность утраты научно-технологического и производственного потенциала, утрата ключевых технологий;
- низкие темпы обновления основных производственных фондов. В настоящее время доля оборудования с возрастом менее 10 лет не превышает 20 %; степень изношенности производственного, технологического и испытательного оборудования достигает 80 %;
- неэффективное использование производственных мощностей и имущества;
- старение кадрового состава, тревожное положение с преемственностью и омоложением кадрового научно-технического потенциала;
- падение производительности труда, потеря навыков отраслевой культуры в производстве и технологиях. РКО России по производительности труда отстает от Евросоюза и США в десятки раз.

Так, по данным Минэкономразвития, отрасль ежегодно производит продукцию из расчета 14,8 тыс. долл. на одного работающего, в то время как в ЕС этот показатель составляет 126,8 тыс. долл., а в США – 493,5 тыс. долл., что выше в 33,3 раза [19]. Таким образом, устойчивое развитие научного и промышленного потенциала России в области освоения космического пространства и ракетных технологий создает условия для инновационного развития экономики страны [38]. Для того, чтобы понять, насколько данная проблема является актуальной, можно представить на рисунках 3, 4, 5 общие показатели за период с 2012 по 2016 по России в соотношении с рядом стран.

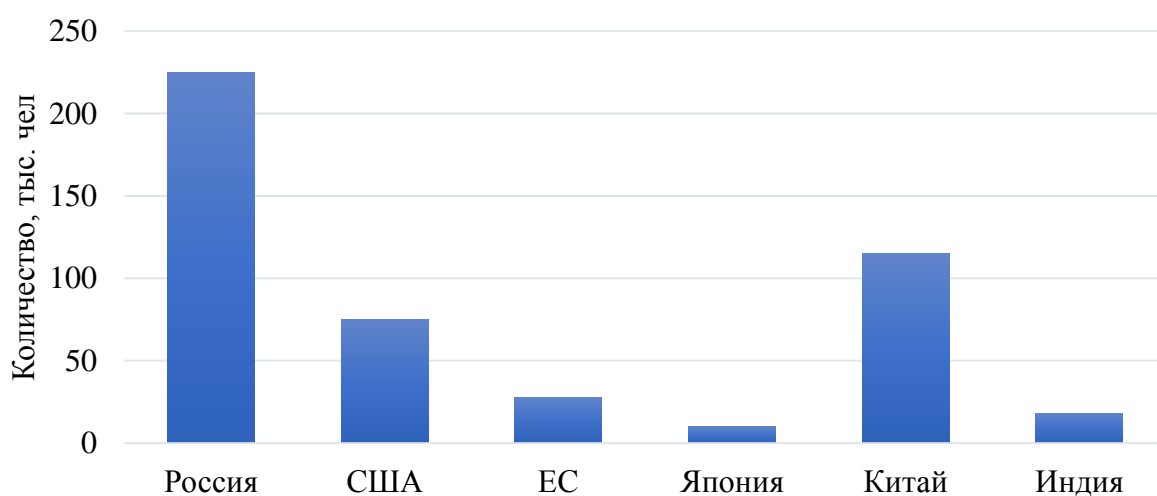


Рисунок 3 – Численность занятых в РКП, тыс. чел.

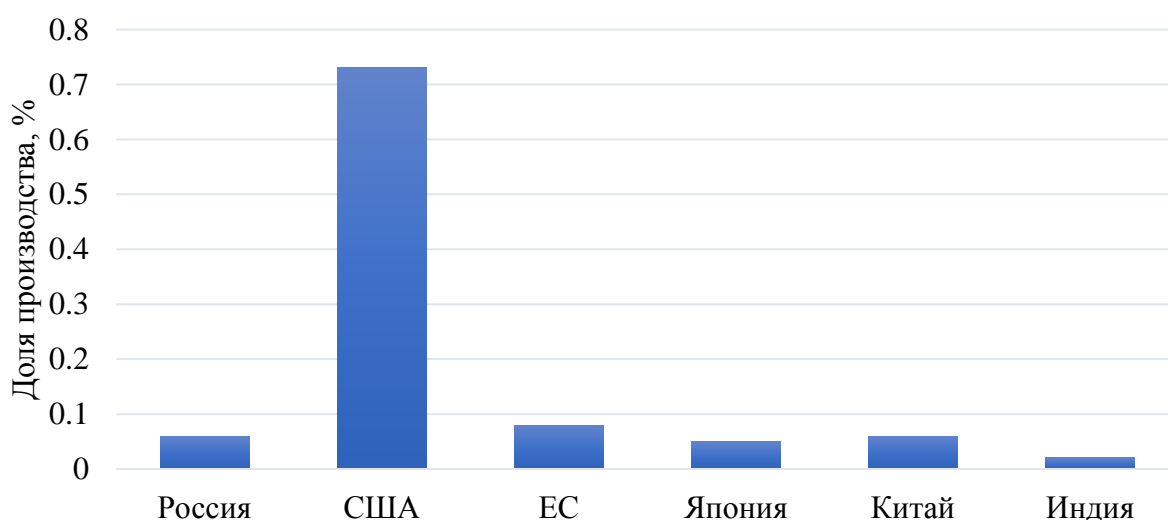


Рисунок 4 – Доля производства РКП в общемировом объеме ракетно-космического производства

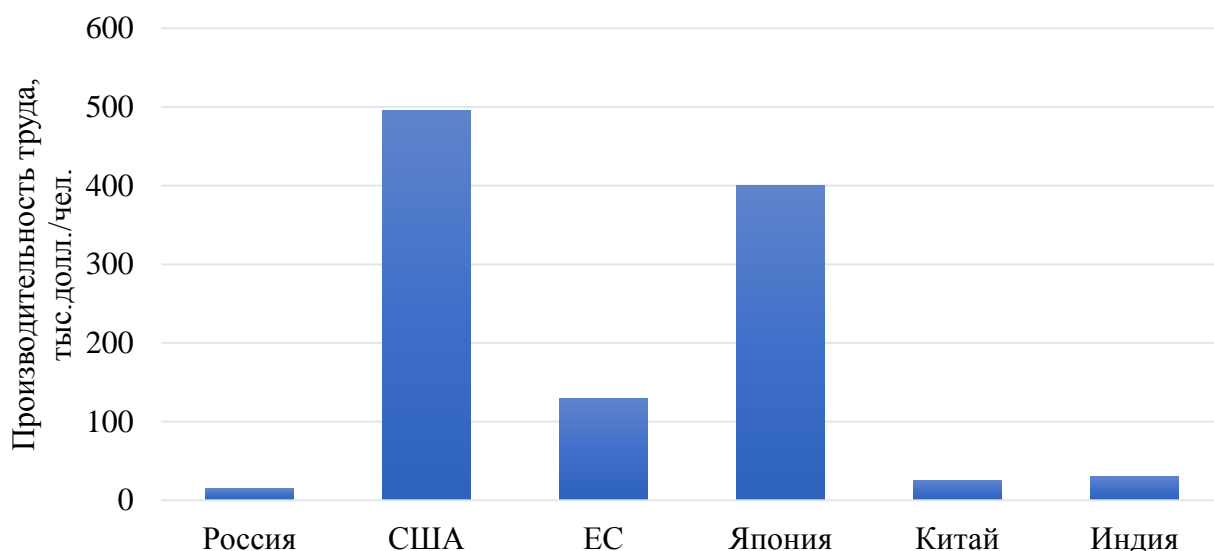


Рисунок 5 – Производительность труда в РКП разных стран, тыс. долл./чел.

Так, можно заметить, что показатели за исследуемый период не являются утешительными, несмотря на то, что в отрасль привлечено более 200 тыс. человек, производительность труда минимальна в сравнении с мировыми показателями.

В 2016 году Правительство РФ утвердило Федеральную космическую программу (далее – ФКП) на 2016–2025 годы, что определило пути и направления космической деятельности России на ближайшее десятилетие.

В настоящее время государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос» объединяет более 80 организаций, с целью выполнения Федеральной программы в 2016 году сделан акцент на системную реформу ракетно-космической отрасли России, предприятий и организаций госкорпорации, которая стартовала осенью 2014 года. Основные направления изменений, проводимых в космической отрасли, – это повышение качества выпускаемой продукции, финансовое оздоровление предприятий и обновление производства. Госкорпорация «Роскосмос» продолжает внедрять на всех предприятиях и в организациях ракетно-космической отрасли России системы контроля и повышения качества выпускаемой космической техники. Отрасль переходит на цифровое проектирование космической техники. Также для повышения эффективности производства и роста конкурентоспособности

производимой ракетно-космической техники госкорпорация «Роскосмос» разработала и утвердила стандарты производственной системы [40].

Будучи подведомственным «Роскосмосу», Красмаш тоже стал частью реформы. На реконструкцию завода планируется израсходовать порядка 18 млрд. руб. в период с 2016 по 2019 гг. Деньги на модернизацию предусмотрены федеральной целевой программой «Развитие оборонно-промышленного комплекса на 2011–2020 годы». Проект реализуется для обеспечения производства новых, перспективных изделий ракетно-космической техники в рамках государственной программы РФ «Космическая деятельность России на 2013–2020 годы» [12]. В этом году на заводе пройдет реконструкция трех цехов, один из которых – литейный, а к 2019 году должны быть завершены все работы по модернизации производства. Масштабная техническая модернизация позволит не только выпускать новые изделия ракетно-космической техники, но и расширить линейку гражданской продукции, предполагается увеличение производительности предприятия с целью удовлетворения растущего ГОЗ, модернизация позволит снизить затраты на производство за счет устранения «слабых мест», например, за счет механизации процессов. Сегодня же завод является основным производителем межконтинентальных баллистических ракет «Сармат» и «Синева».

1.2 Краткая характеристика предприятия АО «Красмаш»

Акционерное общество «Красноярский машиностроительный завод» (сокращенное наименование АО «Красмаш») зарегистрировано в мэрии г. Красноярска 14.01.1993 г. Полный почтовый и юридический адрес: 660123 г. Красноярск, проспект имени газеты «Красноярский рабочий», 29.

Главным учредительным документом АО «Красмаш» является его Устав, который содержит наименование предприятия, место его нахождения, порядок управления деятельностью, предмет и цели деятельности, сведения о размере уставного фонда и о порядке и источниках его формирования. В фирменном

наименовании АО «Красмаш» содержится указание на собственника его имущества – Федерация. Органом управления АО «Красмаш» является Генеральный Директор, который подотчетен государству. АО «Красмаш» отвечает по своим обязательствам всем принадлежащим ему имуществом и не несет ответственности по обязательствам государства. Следует также отметить, что АО «Красмаш» имеет самостоятельный баланс, оно зарегистрировано в налоговых органах и в соответствующем порядке перечисляет все необходимые налоги. Кроме того, предприятие регулярно перечисляет средства во внебюджетные государственные фонды. Также АО «Красмаш» имеет банковский расчетный счет, через который проходят все денежные операции и фирменную печать, которая находится у Генерального Директора и применяется для заверения всей важной документации.

Возникновение «Красноярского машиностроительного завода» приходится на 1932 г. В настоящее же время АО «Красмаш» – это высокотехнологичное, динамично развивающееся предприятие, обладающее мощной научно-исследовательской и конструкторской базой, высококвалифицированными кадрами, развитой инфраструктурой. Предприятие располагает всем необходимым оборудованием для производства качественной продукции и оказания услуг по ее сервисному обслуживанию.

Солидный стаж работы предприятия на рынке, использование новейших технологий производства, необходимое производственное и контрольно-испытательное оборудование, мощная научно-техническая исследовательская база, инновационная направленность, а также высокий уровень квалификации персонала позволяют предприятию удерживать лидирующие позиции на рынке и служат основными факторами его конкурентоспособности.

На протяжении многих лет АО «Красмаш» имеет отличную репутацию предприятия, производящего оборудование высокого качества. Предприятие обладает большим парком прогрессивного оборудования, высоким научно-техническим потенциалом и, что немаловажно, высокой культурой производства.

АО «Красмаш» – одно из крупнейших предприятий ВПК России, продукция которого обеспечивает паритет стратегических сил в мире.

Уникальность Общества состоит в наличии всех необходимых для изготовления ракет производств и технологий, включая базу для испытаний и утилизации. Организация имеет опыт участия в опытно-конструкторских работах по созданию и постановке на производство новых образцов ракетно-космической техники.

Основными направлениями деятельности Общества являются:

- Боевая ракетная техника:
- производство баллистических жидкостных ракет для подводных лодок (далее – БРПЛ);
- техническое обслуживание (технический надзор) КРК СН;
- ликвидация БРПЛ после окончания сроков службы;
- выполнение этапов ОКР «Изготовление узлов ПГЭР, изделий ВОС по теме «001».

Ракетно-космическая техника двойного и социально-экономического назначения, в том числе по коммерческим контрактам:

- производство базовых модулей разгонных блоков различных модификаций для тяжелых и средних ракет-носителей («Протон» и «Зенит»);
- производство жидкостных ракетных двигателей (далее – ЖРД).

Продукция производственно-технического назначения (гражданская):

Оборудование для атомной промышленности:

- производство емкостного оборудования и металлоконструкций.

Оборудование для химической и нефтегазовой отраслей:

- производство комплектов подвесного оборудования гидравлических для манжетного цементированья с пакером за колонным.

Оборудование для топливно-энергетического комплекса:

- Аппараты очистки поверхностей нагрева котельных агрегатов от шлаковых отложений. Предназначены для очистки конвективных поверхностей нагрева мощных энергетических котельных агрегатов ТЭЦ и ГРЭС с целью

повышения их КПД и увеличения времени работы без профилактического останова оборудования.

Выпускаются:

- Автоматизированный комплекс очистки для конвективных поверхностей нагрева котельных агрегатов ТЭЦ и ГРЭС. Предназначен для очистки поверхностей нагрева энергетических котельных агрегатов золошлаковых отложений с программируемой конфигурацией зон очистки и скорости перемещения следа струи по очищенной поверхности.

- Аппарат водяной обдувки дальнобойный. Предназначен для очистки конвективных поверхностей нагрева мощных котельных агрегатов от рыхлых отложений золы. Эффект очистки достигается за счёт использования резкого и интенсивного термического воздействия холодной технической воды на раскаленные отложения, в поверхностном слое которых возникают местные напряжения, приводящие к их разрушению.

- Аппарат обдувки паровой маловыдвижной. Предназначен для очистки настенных гладкотрубных и цельносварных топочных экранов котельных агрегатов (по схеме «на себя») при сжигании шлакирующих топлив.

- Аппарат паровой обдувки глубоководной. Предназначен для очистки конвективных поверхностей нагрева мощных котельных агрегатов от рыхлых отложений золы. Эффект очистки достигается за счет использования кинетической энергии высокоскоростных струй рабочего агента - пара, истекающих из сопел и направленных на очищаемую поверхность нагрева.

Продукция филиала «Химический завод»:

- производство криогенной продукции;
- производство промышленных газов, в том числе: жидкий и газообразный кислород, азот и аргон;

- нестандартное оборудование и продукция по заявкам потребителей, услуги промышленного характера.

Производство режущего и мерительного инструмента, приспособлений, переработка вторичного сырья (отливка болванок из нержавеющей стали и

алюминия), медицинского инструмента, фиксирующих устройств, используемых в ортопедии (винты, гайки, пластины), оборудования для больниц, товаров народного потребления, услуги авто- и железнодорожного транспорта, услуги по транзиту электроэнергии, реализация теплоэнергии, в том числе: пар, тепло и горячая вода, услуги службы безопасности, услуги по хранению и переработке материалов.

От общей площади завода 59% занимает основная производственная площадь, 10% предназначено под вспомогательную площадь, также на заводе есть складское хозяйство, и автономные энергетические источники (воздух высокого и низкого давления, пар, горячая и артезианская вода). АО «Красмаш» располагает собственной ТЭЦ. На рисунке 6 представлена схема производственной структуры АО «Красмаш».

К основным цехам относятся:

- Литейный, кузнечнопрессовый цеха;
- Цех термогальванической обработки с пружинным участком;
- Цех штамповки, сборки, сварки с участками механообработки, гальваники и ЛКП;
- Цех штамповой обработки деталей и механической обработки и сборка;
- Цех механической обработки и сборки;
- Цех нестандартного оборудования, крупных приспособлений и штампов;
- Цех механической обработки и сборки с участками сварки, пластмассового литья, гидроструйной обработки;
- Цех складского хозяйства и заготовительный участок (относится в службе коммерческого директора);
- Цех механической обработки и сборки;
- Контрольно-испытательный цех;

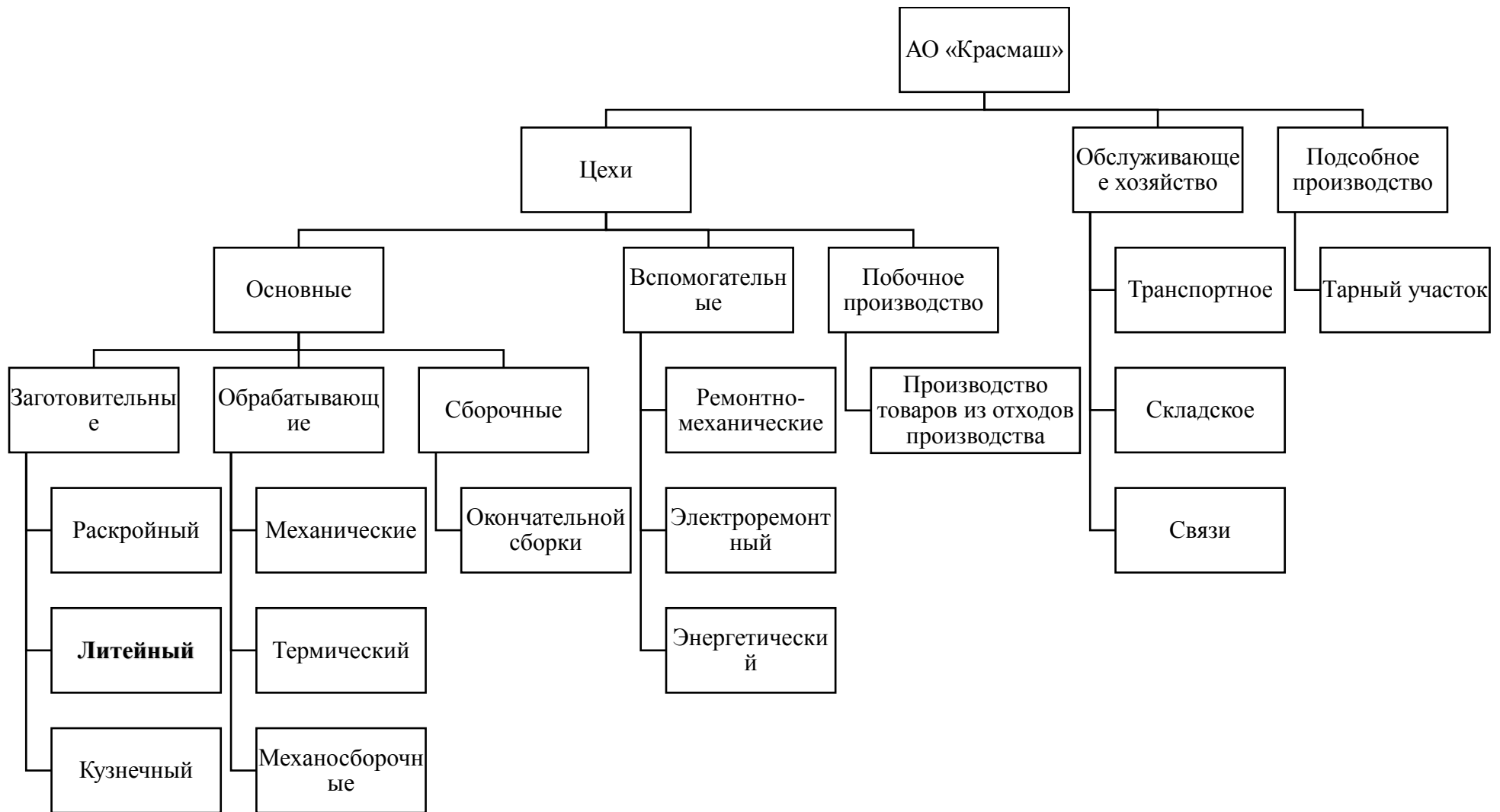


Рисунок 6 – Производственная структура предприятия

К вспомогательным цехам относят:

- Инструментальный цех режущего и мерительного инструмента, пресс-форм и штампов, заготовительный;
- Ремонтный цех участком ремонта электротранспорта;
- Отдел капитального строительства и архитектуры с ремонтно-строительными, деревообрабатывающими участками;
- Котельный цех;
- Теплоэнергетический цех;
- Цех высоковольтных электрических сетей и подстанций;
- Цех связи;
- Транспортный цех.

Корпуса завода располагаются по следующему технологическому принципу: складское хозяйство → транспортное хозяйство → раскройно-заготовительное производство → кузница → литейное производство → цех термической обработки покрытий → механическая обработка → сварка (все виды сварки, включая ЭЛС) → производство пневмовакуумных испытаний → корпуса общей сборки и вакуумных испытаний через контрольно-испытательные станции. Здесь же рассмотрим принципиальную схему производства на предприятии АО «Красмаш» на рисунке 7.

Заготовительным производством можно назвать обработку изделий (полуфабрикатов) из металлов и сплавов давлением. В итоге получают изделия самой разнообразной формы. В таблице 4 представлены основные виды обработки металлов давлением.

Литьем получают готовые крупногабаритные детали разной конфигурации, что касается мелких деталей сложной формы, то для их изготовления применяются специальные методы литья. Также большое количество заготовок отливают для последующей обработки давлением и механической обработки, так как литые детали по механическим свойствам, качеству поверхности и точности размеров заметно уступают деталям,

полученным другими видами металлообработки. На предприятии созданы разные виды литья, рассмотренные в таблице 5.



Рисунок 7 – Общая схема производства продукции в АО «Красмаш»

Таблица 4 – Заготовительное производство

Вид работ	Характеристика
Свободная ковка	<ul style="list-style-type: none"> - Максимальный вес – 80 кг; - Валы Ø 100 мм, длина 1 000 мм; - Фланцы Ø 500 мм, высота до 120 мм; - Выпуск 1 800 т/год.
Объемная штамповка (горячая)	<ul style="list-style-type: none"> - Максимальный вес – 80 кг; - Максимальный размер Ø 350 мм, высота 85 мм; - Выпуск 4 500 т/год; - Материалы: стали; никелевые, алюминиевые, титановые сплавы.
Листовая штамповка (вытяжка, формовка, отбортовка, гибка, вырубка, вальцовка, раскатка, вытяжка на горячую)	<ul style="list-style-type: none"> - Максимальный вес – 3 000 кг; - Максимальный размер 3 500*3 500 мм, - Выпуск 500 тыс. н/час; - Материалы: стали; медь и сплавы; специальные сплавы.

Таблица 5 – Виды литья

Вид литья	Максимальные размеры отливки, мм	Максимальный вес отливки, кг
Литье по выплавляемым моделям	Ø 300	31
Алюминиевое литье в кокиль	700*600*200	28
Алюминиевое литье под давлением	600*300*250	5
Стальное литье в разовые формы	2 000*2 000*1 000	3 000
Чугунное литье в разовые формы	2 500*1 500*1 000	4 000
Бронзовое литье в кокиль и землю	200*600	60

Термическая обработка включает следующие операции: закалка, отжиг, обработка холодом, пайка, цементация, азотирование, диффузионное хромирование.

Химические, гальванические и лакокрасочные покрытия – это оцинкование, кадмирование, анодирование, хромирование, лужение, серебрение, золочение, никелирование, омеднение, свинцевание, и др.

Механическая обработка (обработка резанием) применяется в основном в качестве отделочной операции, а также для получения деталей сложной формы с жесткими требованиями к размерам и качеству поверхности. В настоящее время

для производства изделий известно немало видов механообработки: токарная, фрезерование, строжка и другое, таблица 6.

Процесс сварки также состоит из разных видов работ, которые более подробно рассмотрены в таблице 7.

Таблица 6 – Механообрабатывающее производство

Вид работ	Максимальные размеры деталей заготовок
Обработка деталей типа тел вращения на: <ul style="list-style-type: none"> - токарных станках и автоматах; - револьверных станках; - токарно-карусельных станках. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ø 600*2 500 и Ø 40*1 000 - Ø 60*100 - Ø 4 000*1 500
Фрезеровка и расточка деталей коробчатой формы, в т. ч.: <ul style="list-style-type: none"> - зубообработка; - шлицефрезеровка; - фрезеровка и расточка форм. 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 500*1 500*1 000 - 1 000*700*560 - 700*300*400 - модуль 10 Ø 600 и 3 Ø 100*1 500 - 6 000*2 000*1 000
Круглошлифовальные	<ul style="list-style-type: none"> - Ø 560*3 500 - Ø 200*2 000 - Ø 150*800
Плоскошлифовальные	<ul style="list-style-type: none"> - 2 000*1 000*900 - 1 000*700*300 - 700*300*200
Внутришлифовальные	- Ø 200*250
Зубошлифовальные	- Модуль 1÷6
Сверлильная	- 1 500*1 500
Координатная шлифовка и расточка	- Ø 600*600
Долбление, эл. эрозия, эл. хим. обработка	- 700*500*200

Таблица 7 – Сварочное производство

Вид работ	Максимальные размеры заготовки и детали, мм
Сборочно-сварочные работы: <ul style="list-style-type: none"> - сборка и сварка корпусов из алюминиевых сплавов с применением автоматической аргоно-дуговой сварки и ЭЛС; - сборка и сварка корпусов и металлоконструкций из стальных сплавов 	<ul style="list-style-type: none"> - Ø 3 000 - L = 1 500 - t = до 20 мм - Ø 4 000 - L = 15 000 - t = до 40 мм
Сварка стальных изделий: <ul style="list-style-type: none"> - ручная аргоновая; - ручная эл. дуговая; - автоматическая под слоем флюса; - электроннолучевая сварка. 	<ul style="list-style-type: none"> - t = до 10 мм - не ограничено - t = до 40 мм - Ø обечаек до 2 000 мм - t = до 60 мм - Ø до 2 200 мм
Рентгенконтроль сварных швов: <ul style="list-style-type: none"> - продольных швов; - кольцевых швов корпусных сборок. 	<ul style="list-style-type: none"> - L = 2 000 мм - t = до 40 мм - Ø 2 500 мм - L = 14 000 мм - t = до 40 мм
Сварка трением биметаллических заготовок типа тел вращения	<ul style="list-style-type: none"> - Ø до 100 мм - L = 200 мм

На заводе созданы все виды технологий, необходимых для производства ракетно-космической техники и продукции иного назначения, предприятие стремится к высокому уровню качества и надежности, повышая планку с каждым последующим периодом, однако, нерешенные проблемы все еще остаются.

Что касается литейного цеха АО «Красмаш», то применяемые технологии производства на сегодняшний день позволяют получать изделия с более высокими эксплуатационными свойствами. Гарантирована надежность работы отливок в реактивных двигателях, разного рода установках и других машинах соответственного назначения. Преимуществами применяемого литья можно назвать изготовление заготовок с высокими коэффициентами использования металла и весовой точности, изготовление отливок любых размеров и массы, получение заготовок из сплавов, которые не поддаются пластической деформации, а также трудно обрабатываются резанием. При этом можно получить детали абсолютно любой по сложности формы, несмотря на сложность изготовления. Масса деталей, изготавливаемая литьем, может измеряться и граммами, и тоннами.

Современное состояние литейного производства АО «Красмаш» определяется совершенствованием технологического процесса, например, механизацией и автоматизацией технологических процессов, использованием новых способов литья, применением инвестиционных разработок на разных стадиях. Нельзя упустить тот факт, что проблемы, связанные с выше сказанным, все еще присутствуют, однако, в 2016 году был дан старт одной из крупнейших реформ на предприятии и непосредственно в литейном цехе.

В настоящее время АО «Красмаш» – одно из крупнейших предприятий военно-промышленного комплекса России, продукция которого обеспечивает паритет стратегических сил в мире. Предприятие охватывает множество направлений в своей деятельности от изготовления боевой ракетной техники до конверсионного производства. Производственный потенциал АО «Красмаш» позволяет обеспечить реализацию поставленных задач по изготовлению ракетно-космической техники в рамках государственного оборонного заказа по

2 Анализ технико-экономических показателей деятельности литейного цеха

2.1 Виды литейных технологий применяемые в цехе

На заводе созданы все виды технологий, необходимых для производства ракетно-космической техники и продукции иного назначения, предприятие стремится к высокому уровню качества и надежности, повышая планку с каждым последующим периодом, однако, нерешенные проблемы все еще остаются.

В первой главе данной работы уже приводились виды литья, применяемые на предприятии. Стоит подробнее рассмотреть данный вопрос с точки зрения технологии, чтобы выявить проблемы, которые необходимо решить для более эффективной деятельности предприятия. Виды литья, применяемые в литейном цехе, отражены на рисунке 13.

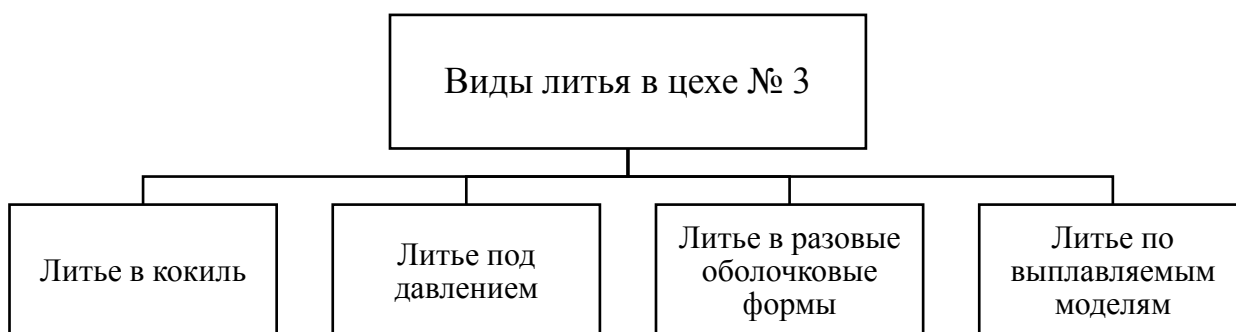


Рисунок 13 – Виды литья в цехе

Одним из применяемых способов является литье в кокиль. Кокиль – это металлическая форма, изготовленная из чугуна или стали, может быть как цельной, так и разъемной.

Данный вид литья, применяемый на предприятии, основным своим предназначением имеет получение большого количества отливок одинаковых форм преимущественно из цветных сплавов. Максимальная производительность установленных кокилей из чугуна – 200 000 отливок из оловянно-свинцовых

сплавов, 150 000 из цинковых, 50 000 алюминиевых. Кокили эффективное применение находят как при массовом, так и при серийном производстве.

Прежде, чем заливать металл в кокиль, его необходимо разогреть, а рабочие поверхности нужно покрыть защитными обмазками, данная мера гарантирует более долгий срок службы кокиля, снижает риск приваривания сплавов к кокилю, а также упрощает извлечение отливок. После того, как отливка затвердевает, ее извлекают посредством выталкивания.

Отливки получают высокой точности и чистоты поверхности, а расход металла относительно невелик, однако, с помощью такого метода нельзя получить отливки сложных форм.

Еще один способ литья – литье под давлением, его сущность заключается в получении точных фасонных отливок из цветного металла путем подачи в форму, где находится жидкий металл, избыточного давления, далее металл застывает, форму раскрывают и с легкостью извлекают отливку.

АО «Красмаш» применяет непосредственно литье под поршневым давлением для производства деталей двигателей, не превышающих массу в 50 кг, при этом детали можно получать различной формы.

Если сравнивать с кокилем, то стоимость поршневых машин выше примерно в 4 раза, а их производительность составляет порядка 500 отливок в час, несмотря на достаточно высокий расход металла, при массовом производстве этот способ наиболее выгодный, так как позволяет снизить трудоемкость получения отливок в среднем в 10–12 раз.

Литье в разовые оболочковые формы. Данный способ применяется для получения отливок массой до 100 кг из черных и цветных металлов.

Тонкостенные (6–10 мм) формы изготавливаются из песчано-смоляной смеси, затем смесь дополнительно дробится до получения отдельных зерен и загружается в бункер. Формовка происходит по металлическим моделям. Смесь падает на нагретую модель, смола плавится и на модели образуется оболочка необходимой толщины. Бункер переворачивают на 180°, оставшаяся смесь сыпается, а модель с полутвердой оболочкой переносят в печь до

окончательного отвердевания при температуре 300–400 °С. При помощи специальных выталкивателей полуформа легко снимается с модели.

Каждый способ литья является частью общего процесса, поэтому очень важным остается использование на всех этапах все более и более совершенных технологий. Говоря об этом, необходимо обратить внимание на такой этап, как литье по выплавляемым моделям, где на сегодняшний день все еще используется ручной труд, а именно на стадии изготовления моделей в пресс-формах, что является существенным недостатком и тормозит процесс производства.

Литье по выплавляемым моделям применяют для литья как из черных металлов, преимущественно из стали, так и из цветных металлов и их сплавов при не особо крупных размерах деталей (например, детали оружия). Данный метод характеризуется очень высокой степенью точности, в дальнейшем не предполагающий в большинстве случаев механическую дообработку, таким образом, обеспечивается и низкий расход металла.

Более того, необходимо отметить, что данный вид литья позволяет в конечном итоге получать детали различной сложности, что было бы проблематично сделать посредством других процессов, это в очередной раз указывает на важность данного метода в общем процессе изготовления отливок.

Особенность метода заключается в том, что при изготовлении модели используются легкоплавкие материалы: парафин, воск, стеарин или их смеси.

Модели, что были в формах, расплавляются после процессов просушки и прокалки самих форм, состав находящийся внутри выливается, так форма получается цельная, что и гарантирует высокую точность отливок. Формовочная смесь представляет собой мелкий пылевидный песок, небольшое количество каолина и водный раствор жидкого стекла, таким образом получается густая масса. Парафиновая модель, изготовленная в специальных пресс-формах для получения формы, погружается в эту смесь. В итоге на поверхности модели образуется тонкая корка формы, которая присыпается мелким песком [13].

Форма с моделью на протяжении 5–6 часов сушится на воздухе, после чего помещается в специальный сушильный шкаф литниковой системой вниз, где при

температуре до 200°C модель плавится, а затем вытекает из формы. Для того, чтобы упрочнить форму, она помещается в печь, где прокаливается при высокой температуре, в ходе чего остатки состава модели выгорают. Форму ставят в ящик из стали и засыпают песком, а делается это для того, чтобы в процессе заливки металлом она не разрушалась. Литниковую систему как правило делают после получения самой формы, при этом соединяя небольшие фрагменты между собой, чтобы получить общую литниковую систему. После заливки жидкого металла в такую форму и затвердения его, форма разрушается.

Для того, чтобы формовочная смесь отделялась лучше от отливки, отливку помещают в щелочные растворы, где формовочная смесь растворяется и окончательно отделяется от отливки. Пресс формы же изготавливают из пластичных сплавов, цветных металлов, обжимая и спрессовывая их на специальную модель из стали.

Основные операции технологического процесса изготовления отливок литьем по выплавляемым моделям охарактеризованы ниже, а также отражены на рисунке 14 [13].

Изготовление моделей. Модельный состав, состоящий из двух или более легкоплавких компонентов: парафина, стеарина, жирных кислот, церезина и др., в пастообразном состоянии вручную запрессовывают в пресс-формы, рисунок 14, «а». В качестве материала пресс-форм в зависимости от вида производства используют гипс, пластмассы, легкоплавкие металлы, сплавы, сталь или чугун. После того, как модельный состав затвердел, пресс-форма раскрывается и модель, рисунок 14, «б», выталкивают в ванну с холодной водой.

Сборка модельных блоков. Далее модели собирают в модельные блоки, рисунок 14, «в», с общей литниковой системой. В один блок могут быть объединены от 2 до 30 моделей. Одновременно идет отливка литниковой системы.

Покрытие моделей огнеупорной оболочкой. Модельный блок погружают в керамическую суспензию, налитую в емкость, рисунок 14, «г», с последующей обсыпкой кварцевым песком в специальной установке, рисунок 14, «д».

Используемая керамическая суспензия состоит из огнеупорных материалов и связующего. Затем модельные блоки сушат почти сутки на воздухе. На модельный блок наносят более 40 слоев огнеупорного покрытия с последующей сушкой каждого слоя.

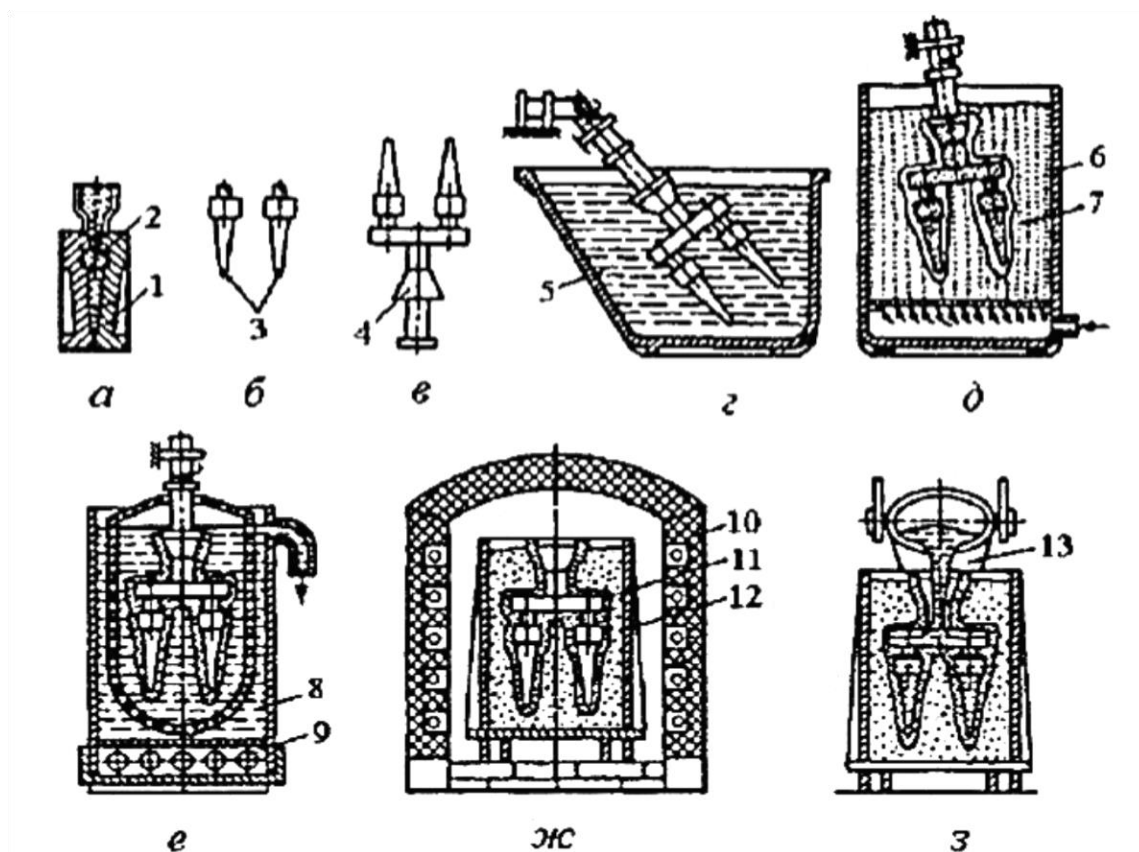


Рисунок 14 – Последовательность операций процесса литья по выплавляемым моделям

где 1 – пресс-форма; 2 – модельный состав; 3 – модель; 4 – модельный блок; 5 – емкость с керамической суспензией; 6 – специальная установка для обсыпки; 7 – кварцевый песок; 8 – бак с водой; 9 – устройство для нагрева воды; 10 – электрическая печь; 11 – оболочки; 12 – жаростойкая опока; 13 – ковш с расплавленным металлом

Выплавление модельного состава из форм происходит в горячей воде (80 – 90°C), рисунок 14, «е». При выдержке в горячей воде в течение нескольких минут модельный состав расплавляется, всплывает на поверхность ванны, откуда периодически удаляется для нового использования.

Далее литейные формы подготавливаются к заливке. После того, как оболочки извлекаются из ванны, их промывают водой и сушат в шкафах порядка

двух часов при 200°C. После оболочки помещают в ящик, засыпают песком и уплотняют его, после чего форму направляют в электрическую печь, рисунок 14, «ж», в которой ее прокаливают (не менее 2 ч при 900 – 950°C).

В печи частички связующего спекаются с частичками огнеупорного материала, влага испаряется и остатки модельного состава выгорают.

Заливка расплавленного металла из ковша производится сразу же после прокалики в горячую литейную форму, рисунок 14, «з».

Охлаждение отливок. После охлаждения отливки форму разрушают. Отливки отделяют от литников и для окончательной очистки направляют на химическую очистку, затем промывают проточной водой, сушат, подвергают термической обработке и контролю.

На участке литья АО «Красмаш» по выплавляемым моделям изготавливают преимущественно сложные стальные отливки, получение которых другими способами или с применением механической обработки невозможно или привело бы к значительному усложнению технологического процесса и удорожанию продукции, например, турбинные лопатки.

Стоимость 1 тонны отливок, получаемых по выплавляемым моделям, достаточно высокая, однако, при серийности выпуска деталей, что сейчас обусловлено увеличивающимся ГОЗ, и при должном уровне механизации процесса, отливки, изготовленные таким способом, за счет точности и чистоты поверхности, могут повлиять на снижение затрат.

В большинстве случаев снижение трудоемкости механической обработки, расхода металла и металлорежущего инструмента при применении точных отливок взамен отливок, полученных другими способами, дает значительный экономический эффект. Наибольший эффект достигается при литье по выплавляемым моделям деталей, в структуре себестоимости которых большую долю составляют затраты на металл и обработку, особенно при применении труднообрабатываемых конструкционных и инструментальных материалов.

Процессу литья по выплавляемым моделям уделяется особое внимание, так как большинство операций легко поддается механизации и автоматизации,

3 Оценка эффективности мероприятий снижения затрат литейного цеха

3.1 Выбор варианта механизации труда на участке литья по выплавляемым моделям

На участке литья по выплавляемым моделям изготавливаются отливки из черного и цветного металлов, более того, зачастую отливки представляют собой сложную конструкцию, что подразумевает сложность модельных форм. Производство является серийным и единичным.

С целью механизации труда, а вследствие и повышения эффективности деятельности цеха, предлагается установить оборудование для приготовления модельного состава и изготовления моделей.

На сегодняшний день существует несколько вариантов такого оборудования, представленные на рисунке 21 далее подробнее рассмотрим каждый из них и приведем сводную таблицу, чтобы в дальнейшем совершить наиболее эффективный выбор.

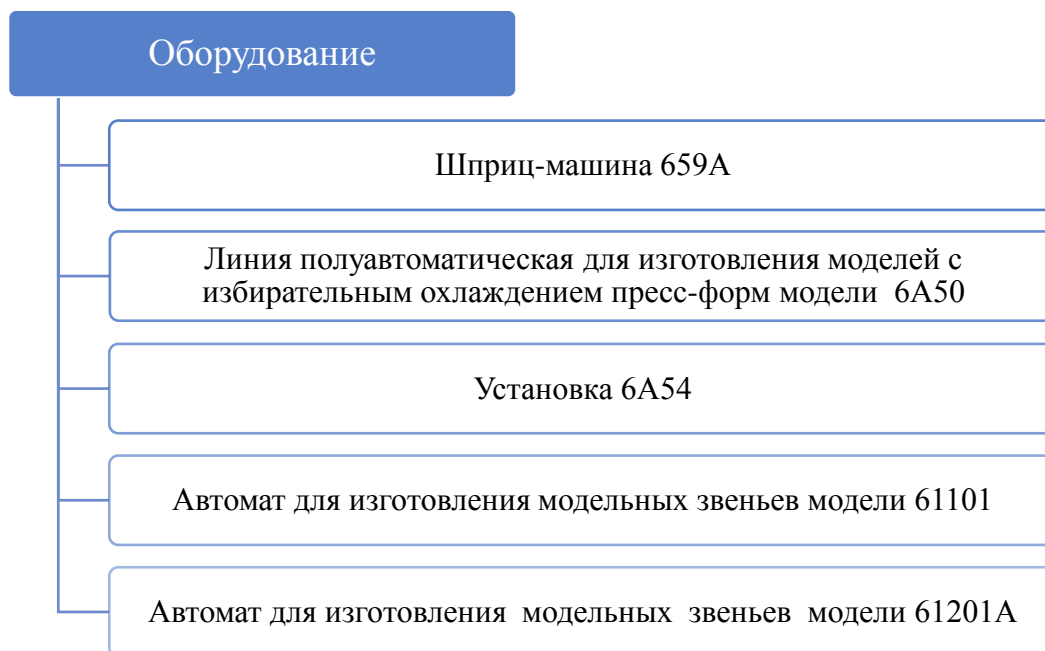


Рисунок 21 – Альтернативные виды оборудования

Шприц-машина модели 659А. Данное оборудование предназначается для изготовления модельной пасты из готовых модельных составов при температуре

расплава не выше 80°C, что занимает порядка 20 минут, а также приготовления выплавляемых моделей в пресс-формах посредством прессования с допрессовкой при мелкосерийном и серийном производстве точных отливок по выплавляемым моделям.

Данный вид оборудования применим в мелкосерийном производстве стального и цветного литья по выплавляемым моделям для изготовления средних и мелких моделей в ручных пресс-формах.

Технологические операции, выполняемые шприц-машиной представлены на рисунке 22.

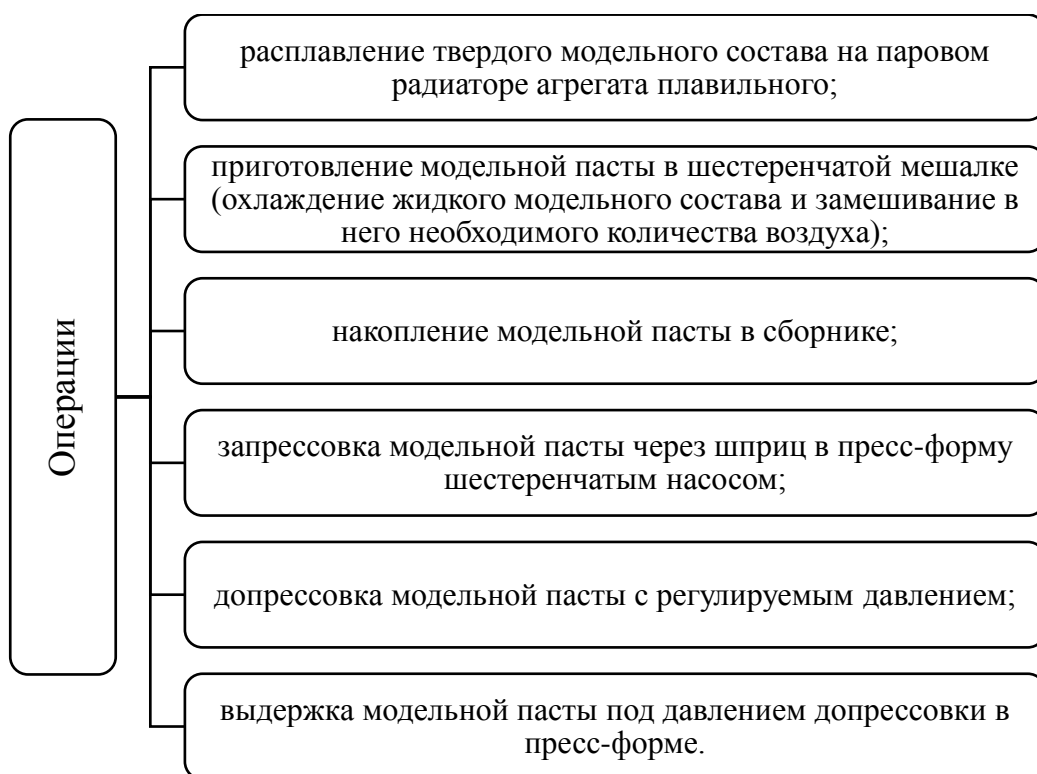


Рисунок 22 – Технологические операции модели 659А

Линия полуавтоматическая для изготовления моделей с избирательным охлаждением пресс-форм модели 6А50 используется для автоматизированного приготовления модельной пасты из легкоплавких модельных материалов также при температурой плавления не более 80°C, и для автоматического заполнения с допрессовкой пресс-форм модельной пастой и избирательного регулируемого охлаждения каждой пресс-формы.

Модель 6A50 применяется при производстве из черных и цветных металлов отливок серийного производства.

На линии выполняются следующий ряд технологических операций, представленных на рисунке 23.

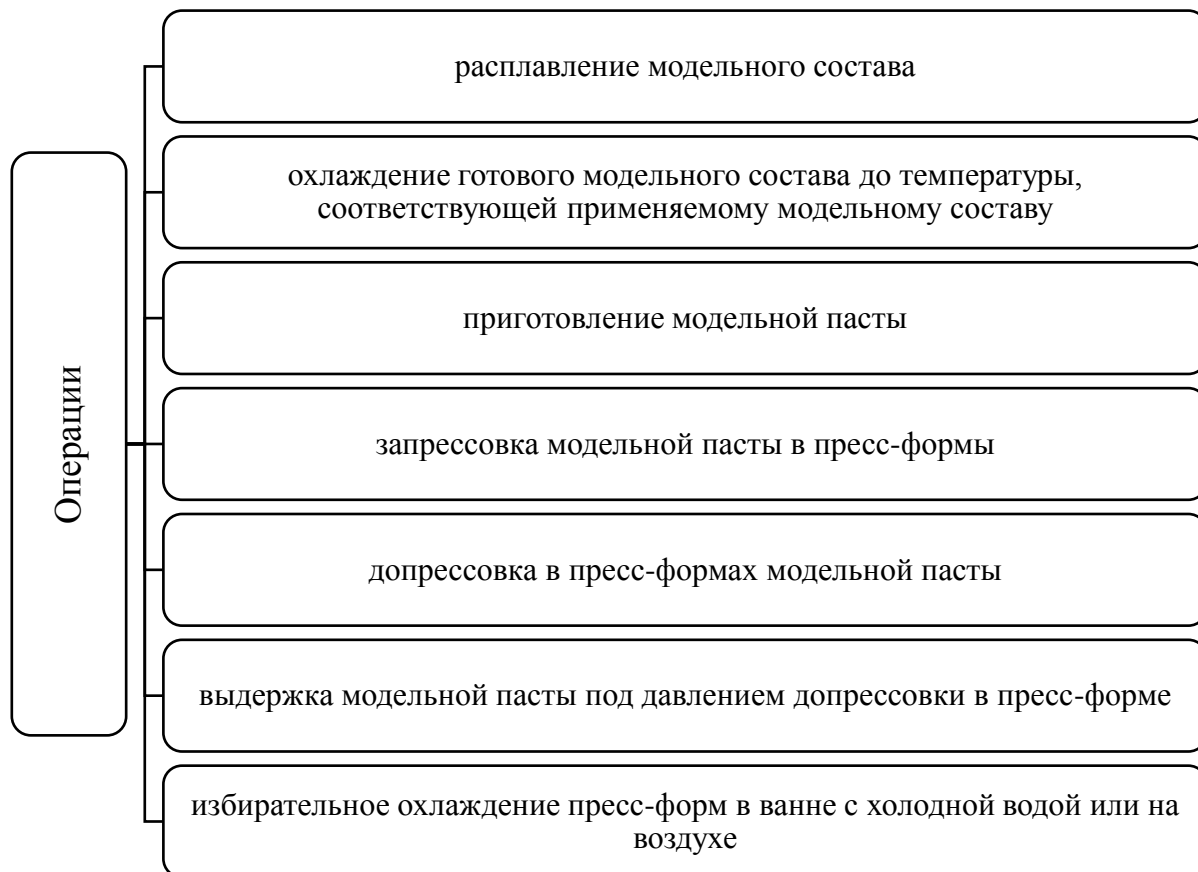


Рисунок 23 – Технологические операции модели 6A50

Установка 6A54 предназначена для изготовления моделей (модельных звеньев) в неавтоматизированных пресс-формах при мелкосерийном и серийном производстве отливок по выплавляемым моделям.

Установка предусматривает ее эксплуатацию в составе полуавтоматической линии для приготовления модельной пасты и изготовления моделей, например, в составе модели 6A50 или с любой шприц-машиной, выполненной аналогично, а также при работе с ручным шприцем.

Посредством данного вида оборудования выполняются технологические операции, иллюстрируемые на рисунке 24.

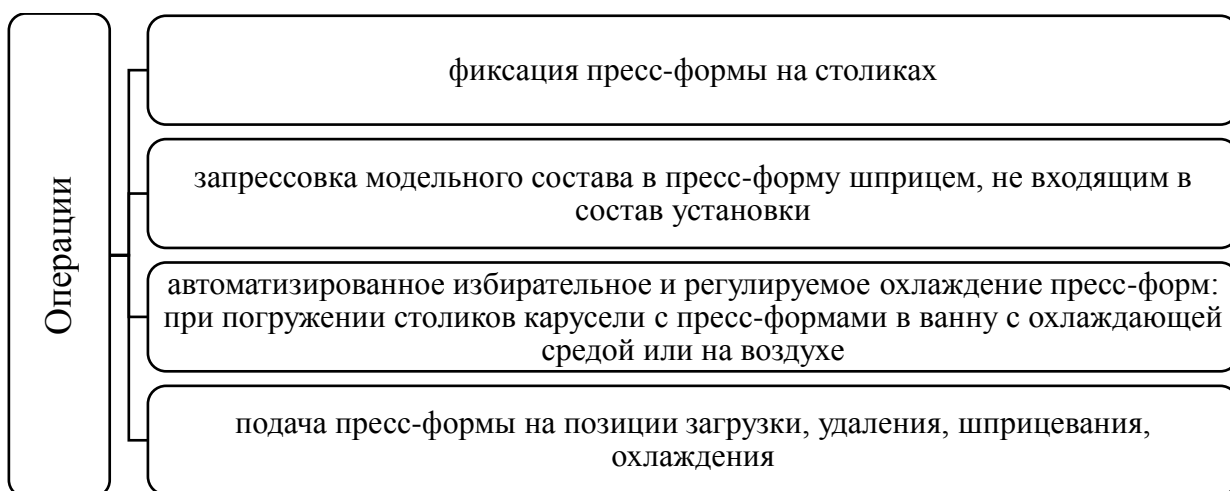


Рисунок 24 – Технологические операции модели 6A54

Автомат для изготовления модельных звеньев модели 61101, в свою очередь, предназначен для изготовления модельных звеньев из легкоплавких модельных составов с температурой плавления не выше 90°C при наличии централизованной подачи к нему модельной пасты при серийном и массовом производстве стального литья по выплавляемым моделям. Автомат работает исключительно с механизированными пресс-формами, снабженными механизмами выталкивания модельных звеньев, перемещения стержней и т.д.

Автомат обеспечивает выполнение технологических операций, представленных на рисунке 25.

Автомат для изготовления модельных звеньев модели 61201А предназначен для изготовления модельных звеньев из легкоплавких модельных составов при серийном и массовом производстве стального и цветного литья по выплавляемым моделям. Автомат работает в автоматическом и наладочном режимах. Автомат работает только с пресс-формами, основные размеры которых соответствуют ГОСТ 19947, снабженными механизмами выталкивания модельных звеньев.

На автомате выполняются технологические операции, представленные на рисунке 26. Также ниже представим сводную таблицу 28 по ключевым критериям, что позволит составить общее представление о преимуществах и недостатках той или иной модели, а также поспособствует лучшему выбору.

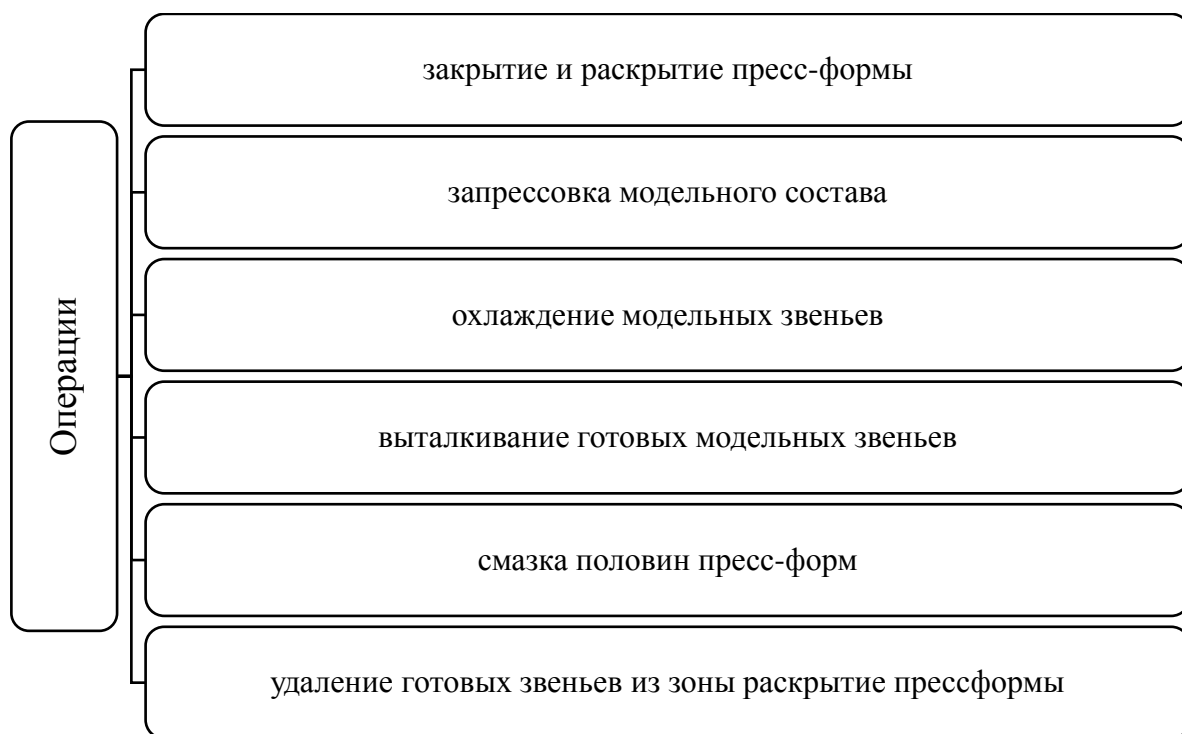


Рисунок 25 – Технологические операции модели 61101



Рисунок 26 – Технологические операции модели 61201A

Таблица 28 – Технические характеристики оборудования для приготовления модельного состава и изготовления моделей и модельных звеньев

Модель	Наименование	Производительность запрессовок/час	Установочная мощность, кВт	Размеры ДхШхВ мм.	Масса, кг	Стоимость, тыс.руб.
659А	Шприц-машина	До 250 запр./ч, по модельной пасте 0,063 м ³ /ч	12,1	2300×1800× 2300	2300	2 620
6А50	Линия полуавтоматическая для изготовления моделей в ручных пресс- формах с избирательным охлаждением пресс-форм.	До 120 запр./ч, по модельной пасте 0,032 м ³ /ч	17,31	4300×3500× 2300	6295	1 984
6А54	Установка для изготовления моделей	от 120 до 250 запр./ч, по модельной пасте 0,032 – 0,063 м ³ /ч	15,21	2020×2020× 1595	3650	8 500
61101	Автомат секционный для изготовления отдельных звеньев в механизированных пресс-формах	До 250 запр./ч, по модельной пасте 0,063 м ³ /ч	8,7	2400×670× 1970	1300	2 710
61201А	Карусельный десятипозиционный автомат для изготовления модельных звеньев в механизированных пресс-формах	От 125 до 400 запр./ч, по модельной пасте 0,035 – 0,11 м ³ /ч	15	4100×3150× 1400	4680	11 232

Общее количество отливок, а, соответственно, и запрессовок, в год на период 2015 года составило 151 564 шт., в час этот показатель составит 87,2, данные отражены в таблице 29. При этом производительность любого альтернативного оборудования превышает данное значение, что сразу же говорит о достаточности одной единицы техники.

Таблица 29 – Производственная программа

Показатель	Формовка моделей вручную
Всего выпуск, т.	5 623
Средняя масса отливки, кг.	37,1
Количество отливок в год, шт.	151 564
Количество отливок в день, шт.	611

Данные по степени загруженности альтернативных агрегатов при данном выпуске на рисунке 27.

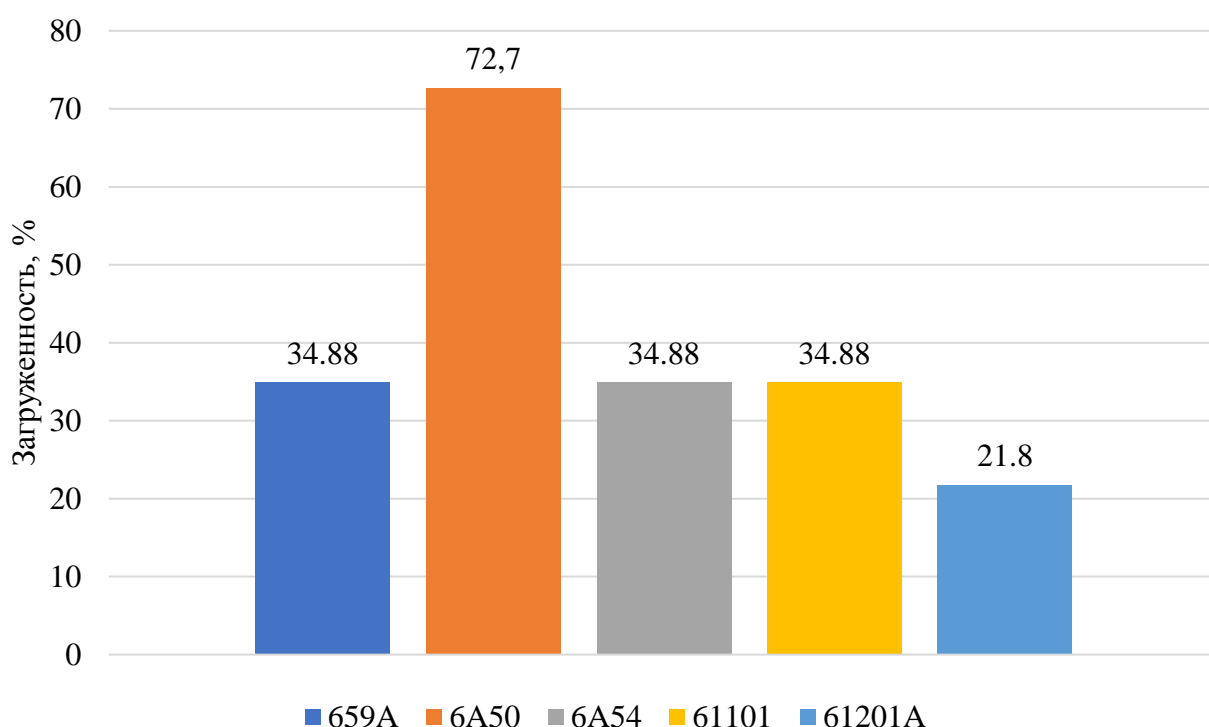


Рисунок 27 – Загруженность оборудования при текущем выпуске, %

Таблица 30 представляет сводную информацию о характеристиках, которым соответствуют или не соответствуют агрегаты.

Таблица 30 – Характеристика оборудования

Наименование оборудования	Количество оборудования, шт.	Коэффициент использования мощности, %	Потребление электроресурсов, кВт. /час	Виды литья
Шприц-машина модели 659А	1	34,88	12,1	Черное и цветное
Линия полуавтоматическая для изготовления моделей в ручных пресс-формах с избирательным охлаждением пресс-форм модели 6А50	1	72,67	17,31	Черное и цветное
Установка для изготовления моделей модели 6А54	1	34,88	15,21	Черное и цветное
Автомат секционный для изготовления отдельных звеньев в механизированных пресс-формах модели 61101	1	34,88	8,7	Черное
Карусельный десятипозиционный автомат для изготовления модельных звеньев в механизированных пресс-формах модели 61201А	1	21,8	15	Черное и цветное

Обратим внимание также на критерий установочной мощности, который свидетельствует о потреблении некоторыми агрегатами большого количества электроэнергии. По производительности все агрегаты могут использоваться на участке литья по выплавляемым моделям, однако загруженность должна быть не большой, так как увеличивающийся ГОЗ предполагает возможность увеличения выпуска продукции в дальнейшем, а, соответственно, и загруженности оборудования. С учетом этого лишь один агрегат не подходит, а именно, линия полуавтоматическая для изготовления моделей в ручных пресс-формах с избирательным охлаждением пресс-форм, модель 6А50.

По уровню потребления электроэнергии наиболее эффективным является модель 61101, однако она предназначена преимущественно для стального литья, что делает невозможным ее применение на участке.

Таким образом, всем трем критериям соответствует шприц-машина 659, литье отливок, с использованием которого, осуществляется из черных и цветных сплавов при среднем потреблении электроэнергии и производственной мощностью до 250 запрессовок в час.

Нужно отметить, что механизированный процесс предполагает сокращение потребности в рабочей силе, что должно безусловно сказаться на повышении производительности труда, к тому же сам процесс производства ускоряется, что также позволит снизить затраты цеха, а также в большей мере удовлетворять потребность предприятия в отливках, что скажется на более успешном выполнении ГОЗ, который с каждым годом все больше, помимо этого будет устранено потенциальное узкое место, которое выбивалось бы на фоне общей реконструкции и негативно влияло бы на показатели деятельности как цеха, так и предприятия в целом. Изменение осуществления операций изготовления выплавляемых моделей отражено в таблице 31.

Таблица 31 – Затраты труда по операциям

Операция	Применение ручного труда и механического	
	Формовка моделей вручную	Формовка моделей с применением шприц-машины
Загрузка твердого состава в емкости	Осуществление вручную	Осуществление вручную
Расплавление твердого модельного состава в емкостях	Осуществление вручную	Механизированный процесс
Замеска модельного состава	Осуществление вручную	Механизированный процесс
Запрессовка модельного состава в пресс-формы	Осуществление вручную	Механизированный процесс
Сушка и охлаждение модельных форм на стеллажах	Осуществление вручную	Осуществление вручную
Извлечение выплавляемых моделей из пресс-форм	Осуществление вручную	Осуществление вручную

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первой главе данной выпускной квалификационной работы был представлен анализ отрасли оборонно-промышленного комплекса, который показал, что на сегодняшний день со стороны государства уделяется огромное внимание ее развитию. На протяжении как минимум последних пяти лет было создано множество государственных программ, направленных на выделение средств предприятиям ОПК, ряд из них коснулся и АО «Красмаш».

Являясь одним из крупнейших машиностроительных предприятий, обеспечивающих паритет страны на международном уровне, «Красмаш» развивается во многих направлениях. С 2013 года на территории Общества начались достаточно серьезные реконструкции, затронувшие многие технологические этапы, а уже в 2016 году была выделена сумма, равная 16 млрд. рублям на реконструкцию и обеспечение оборудованием трех конкретных цехов, одним из которых является литейный.

Проведенный в работе анализ деятельности предприятия показал, что объем производства продукции за исследуемый период увеличился более, чем на 30%, при этом скачок выпуска наблюдается по всем направления деятельности. Вместе с этим можно заметить увеличение затрат на производство, в том числе и на оплату труда, их рост за период с 2013 по 2015 год составил 52,9 %, что является предпосылкой для определения направления деятельности по снижению затрат.

Анализ деятельности цеха показал, что наряду с участками, которые имеют высокий уровень механизации, существуют участки с ручным трудом, это приводит к тому, что по цеху большая доля затрат в структуре приходится на оплату труда и отчисления на социальные нужды, данные по 2015 году свидетельствуют о том, что сумма этих показателей составила порядка 25%.

Для уменьшения затрат ручного труда было предложено внедрение шприц-машины модели 659А, которая соответствует всем критериям, необходимых для производства моделей на участке литья по выплавляемым моделям, с расчетом на дальнейшее увеличение ГОЗ. Расчеты эффективности

показали, что экономия на затратах по оплате труда составит 2 428,41 тыс. руб., а затраты на отчисления на социальные нужды сократились на 728, 52 тыс. руб.. Разовые вложения на приобретение шприц-машины модели 659А составили 3 013 тыс. руб., данные затраты окупятся за 1 год и 3 месяца, что говорит об эффективности мероприятия.

В целом по цеху снижается себестоимость продукции на 2 782, 27 тыс. руб., а также на единицу продукции, при этом растет стоимость ОПФ на 3 013 тыс. руб.. Сокращение численности основных рабочих на 11 человек и снижение затрат на оплату труда и на отчисления на социальные нужды на прямую связано со снижением зарплатоемкости по цеху на 0,43 тыс. руб./т. и увеличением производительности на 5,08 тонн на одного работающего в год.

Предложенное мероприятие по снижению затрат приводит к повышению эффективности деятельности литейного цеха и в целом предприятия «Красмаш».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016) // РГ. 2001. №256
- 2 Абрютина, М. С. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия: учеб. пособие / М.С. Абрютина, А.В. Грачев. – Москва, 2015.–327 с.
- 3 Александров, Н.Г. Трудовое правоотношение – Москва : Норма, 2014. –547 с.
- 4 Алексеев, К. С. Методика анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия: справочник экономиста / К. С. Алексеев. Москва : – 2012. – № 1. – 14-25 с.
- 5 Артеменко, В.Г. Анализ финансовой отчетности: учебное пособие / В. Г. Артеменко, В. В. Остапова – Москва : Омега-Л, 2012. – 436 с.
- 6 Басовский, Л.Е. Экономический анализ. – Москва : ПРИОР, 2012. – 475 с.
- 7 Бердников, А.А. Анализ прибыли и рентабельности организации: теоретический аспект / А. А. Бердников. Молодой ученый. – 2013. – №2. – с. 111-113 с.
- 8 Виноградская, Н.А. Диагностика и оптимизация финансово-экономического состояния предприятия: финансовый анализ: практикум / Н.А. Виноградская – Москва : МИСиС, 2016. – 118 с.
- 9 Горохова, В. В. Методические аспекты анализа ликвидности и платежеспособности организации в современных условиях развития общества. Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – 324 с.
- 10 Грачев, А.В., Основы финансовой устойчивости предприятия. Финансовый менеджмент : учеб. пособие / А. В. Грачев. Москва – 2011. – 15-34 с.
- 11 Грибов, В. Д. Экономика предприятия [Электронный курс] : учебник / В. Д. Грибов, В. П. Грузинов. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2015. – 448с.

- 12 Далгатов, Д. М. Мощность основных производственных фондов предприятия и планирование резервов ее развития: учебник для студентов высших учебных заведений/ Д. М. Далгатов, Д. И. Идрисов. – Москва, 2011. – 125 с.
- 13 Донцова, Л. В. Анализ финансовой отчетности: практикум / Л. В. Донцова. – Москва : Дело и сервис, 2016. – 612 с.
- 14 Ефимова, О. В. Финансовый анализ: современный инструментарий для принятия экономических решений : учебник / О.В. Ефимова. – Москва : Омега-Л, 2013. – 349 с.
- 15 Ионова, Ю. Г. Экономический анализ: учебник / Ю. Г. Ионова – Москва : Московская финансово-промышленная академия, 2012. – 426 с.
- 16 Карабанова, О. В. Экономика организации (предприятия) : учебник/ О. В. Карабанова. – Москва, 2015. – 35 с.
- 17 Карзаева, Н. Н. Бухгалтерская финансовая отчетность / А. Д. Ларионов, А.И. Нечитайло. – Москва : Велби, 2012. – 496 с.
- 18 Керимов, В.Э. Учет затрат, калькулирование и бюджетирование в отдельных отраслях производственной сферы, учебник / В.Э. Керимов, – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Дашков и Ко, 2015. – 384 с.
- 19 Кирилина, С. А. Состояние и тенденции развития космической деятельности Российской Федерации / С. А. Кирилина // Экономические науки (Экономика и управление). – 2015. – № 11(72). – С. 202–206.
- 20 Кондраков, И. П. Бухгалтерский учёт – Москва : ИНФРА М, – 2012. – 515 с.
- 21 Косолапова, М. В. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности : учеб. пособие / М. В. Косолапова, В. А. Свободин. – Москва : Дашков и К, – 2014. – 217 с.
- 22 Лапуста, М. Г. Финансы организаций (предприятий): учеб. пособие / М. Г. Лапуста, Т.Ю. Мазурина, Л. Г. Скамай. – Москва : Инфра-М, 2011. – 575 с.
- 23 Литовченко, В. П. Финансовый анализ: учебное пособие / В. П. Литовченко. – Москва : Дашков и К, 2013. – 254 с.

- 24 Макарьева, В.И. Андреева, Л.В. Анализ финансово-хозяйственной деятельности организации. / В.И. Макарьева, Л.В. Андреева – Москва : Финансы и статистика, 2014. – 264 с.
- 25 Мандричко, Т. М. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебно-методическое пособие / Т. М. Мандричко, Е. А. Усова. – Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2012. – 7 с.
- 26 Мандричко, Т. М. Производственный менеджмент: метод. указания к курсовому и дипломному проектированию / Т. М. Мандричко. – Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2016. – 39 с.
- 27 Маркарьян, Э.А. Экономический анализ хозяйственной деятельности: учебное пособие / Э.А. Маркарьян. – Москва : КноРус, 2014. – 550 с.
- 28 Негашев, Е.В., Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций: практ. пособие / Е.В. Негашев, А.Д. Шеремет. – Москва : ИНФРА-М, 2015. – 550 с.
- 29 Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учеб. пособие / Г.В. Савицкая – Москва : Инфра-М, 2013. – 544 с.
- 30 Савицкая, Г.В. Экономический анализ : 14-е издание / Г. В. Савицкая – Москва : Новое знание, 2012. – 422 с.
- 31 Селезнева, Н.Н., Финансовый анализ. Управление финансами: учебное пособие / Н. Н. Селезнева, А. Ф. Ионова. – Москва : Проспект, 2013. – 624 с.
- 32 Фролова, Т.А. Экономика предприятия: конспект лекций / Т.А. Фролова. – Москва : Инфра-М, 2015. – 530 с.
- 33 Чуева Л.Н., Чуев И.Н. Анализ финансово-хозяйственной деятельности. – Москва : Дашков и Ко, 2013. – 348 с.
- 34 Шеремет, А. Д. Теория экономического анализа : учебник / А. Д. Шеремет. – 2-е изд., доп. – Москва : ИНФРА-М, 2015. – 483 с.
- 35 Васильева Л. С. Основные признаки классификации затрат [Электронный курс] / Л. С. Васильева. – Москва, 2012. – Режим доступа: <http://elitarium.ru>

36 Мутылина, И.Н. Технология конструкционных материалов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/360/41360/18616?p_page=8

37 Ченцова, И.В. Основы технологии важнейших отраслей промышленности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru>

38 Ширяева, К. В. Современное состояние ракетно-космической отрасли России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-raketno-kosmicheskoy-otrasli-rossii>

39 Динамика показателей оборонно-промышленного комплекса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://minpromtorg.gov.ru/activities/industry/sisadachi/oboronprom/#>

40 Космическая отрасль: некоторые важные результаты и показатели 2016 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://government.ru/dep_news/27221/

41 Оборонно-промышленный комплекс. Государственный оборонный заказ: некоторые важные результаты и показатели 2016 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://government.ru/info/27220/>

42 Основные показатели ОПК. [Электронный ресурс] : Инвестиционный портал Красноярского края . – Режим доступа : <http://krskinvest.ru/pages/home>

43 Основные результаты работы Министерства промышленности и торговли Российской Федерации в 2015 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://government.ru/dep_news/22613/

44 Официальный сайт Акционерного общества «Красноярский машиностроительный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.krasm.ru>

45 Развитие космической отрасли России: основные стратегии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docviewer.yandex.ru>

46 Центр анализа стратегий и технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://cast.ru/>

47 Приказ Минпромторга России от 05 февраля 2013 № 137 «Об утверждении перечня организаций, включенных в сводный реестр организаций оборонно-промышленного комплекса». [Электронный ресурс] : Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>

48 Постановление Правительства РФ от 16 мая 2016 № 425-8 (ред. от 31.03.2017) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие оборонно-промышленного комплекса». [Электронный ресурс] : Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_198364/